

**ANALISIS SIFAT MATERIAL KOMPOSIT EPOXY
DIPERKUAT SERAT PANDAN ALAS DENGAN
PERENDAMAN NAOH 25%
PADA PENGUJIAN IMPACT DAN TARIK**

SKRIPSI

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat

untuk menyelesaikan program studi teknik mesin (S1)

dan mencapai gelar sarjana teknik



Oleh :

ANANG BIO PRATAMA

201510120311040

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG

2019

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISIS SIFAT MATERIAL KOMPOSIT EPOXY
DIPERKUAT SERAT PANDAN ALAS DENGAN
PERENDAMAN NAOH 25%
PADA PENGUJIAN IMPACT DAN TARIK**

Diajukan Kepada

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG

Untuk Memenuhi Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Program
Strata Satu (S1) Jurusan Teknik Mesin


Disusun Oleh

Anang Bio Pratama

201510120311040

Diterima dan Disetujui
Pada Tanggal 20 Oktober 2019

Dosen Pembimbing I


Drs. M. Jufri, ST., MT
NIP. 196311101990101001

Dosen Pembimbing II


Dr. Ir. H. Suwarsono, MT
NIP. 10893090294

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Mesin



Murito, ST., MT
NIP. 10894040313

LEMBAR BIMBINGAN TUGAS AKHIR

Nama : Anang Bio Pratama
 NIM : 201510120311040
 No. ST Pembimbing TA : E.3/088/FT/UMM/III/2019
 Judul Tugas Akhir : Analisis Sifat Material Komposit Epoxy diperkuat Serat Pandan Alas dengan Perendaman NaOH 25 % pada Pengujian Impact dan Tarik
 Pembimbing I : Drs. M. Jufri, ST., MT

NO	Tanggal	URAIAN ASISTENSI	TTD
1	19 - 02 - 2019	Judul Segera di Fix kan	1.
2	22 - 02 - 2019	Konsultasi BAB I	2.
3	01 - 03 - 2019	Ok BAB I, Lanjut BAB II	3.
4	07 - 03 - 2019	2.1 Penelitian Terdahulu, 5 Jurnal	4.
5	15 - 03 - 2019	ACC BAB II	5.
6	29 - 03 - 2019	BAB III Pisahkan Bab Bahan dan Alat	6.
7	04 - 04 - 2019	BAB III Flow Chart Lebih Detail, Lanjut BAB IV	7.
8	11 - 06 - 2019	BAB IV Pembahasan Sertai Jurnal	8.
9	15 - 06 - 2019	BAB IV Diagram Blok Diganti Dengan Garis	9.
10	18 - 06 - 2019	BAB V Kesimpulan Sesuaikan dengan Rumusan Masalah	10.
11	19 - 06 - 2019	ACC BAB V, Siapkan Semhas	11.
12	24 - 06 - 2019	Konsultasi Naskah Publikasi Seminar Hasil	12.
13	28 - 06 - 2019	ACC Naskah Publikasi Seminar Hasil	13.

Mengetahui,
 Ketua Jurusan Teknik Mesin














Murjito, ST., MT
 NIP. 10894040313

Malang, 20 Oktober 2019
 Dosen Pembimbing I

Drs. M. Jufri, ST., MT
 NIP. 196311101990101001

LEMBAR BIMBINGAN TUGAS AKHIR


Nama : Anang Bio Pratama
 NIM : 201510120311040
 No. ST Pembimbing TA : E.3/088/FT/UMM/III/2019
 Judul Tugas Akhir : Analisis Sifat Material Komposit Epoxy diperkuat Serat Pandan Alas dengan Perendaman NaOH 25 % pada Pengujian Impact dan Tarik
 Pembimbing II : Dr. Ir. H. Suwarsono, MT

NO	Tanggal	URAIAN ASISTENSI	TTD
1	20 - 02 - 2019	Konsultasi Judul	1. 
2	23 - 02 - 2019	Konsultasi BAB I	2. 
3	02 - 03 - 2019	ACC BAB I	3. 
4	07 - 03 - 2019	Konsultasi BAB II	4. 
5	16 - 03 - 2019	ACC BAB II	5. 
6	29 - 03 - 2019	Konsultasi BAB III	6. 
7	05 - 04 - 2019	ACC BAB III	7. 
8	12 - 06 - 2019	Konsultasi BAB IV	8. 
9	17 - 06 - 2019	ACC BAB IV	9. 
10	18 - 06 - 2019	Konsultasi BAB V	10. 
11	20 - 06 - 2019	ACC BAB V	11. 
12	24 - 06 - 2019	Konsultasi Naskah Publikasi Seminar Hasil	12. 
13	29 - 06 - 2019	ACC Naskah Publikasi Seminar Hasil	13 

Mengetahui,
 Ketua Jurusan Teknik Mesin


Murliyanto, ST, MT
 NIP. 10894040313

Malang, 20 Oktober 2019
 Dosen Pembimbing II


Dr. Ir. H. Suwarsono, MT
 NIP. 10893090294

**SURAT PERNYATAAN
KEASLIAN TULISAN**

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Anang Bio Pratama
NIM : 201510120311040
Jurusan : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
: Universitas Muhammadiyah Malang

Dengan ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa:

1. Tugas Akhir dengan judul:

"Analisis Sifat Material Komposit Epoxy diperkuat Serat Pandan Alas dengan Perendaman NaOH 25 % pada Pengujian Impact dan Tarik"

Adalah hasil karya saya, dan dalam naskah tugas akhir ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, baik sebagian ataupun keseluruhan, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

2. Apabila ternyata di dalam naskah tugas akhir ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia TUGAS AKHIR ini DIGUGURKAN dan GELAR AKADEMIK YANG TELAH SAYA PEROLEH DIBATALKAN, serta diproses sesuai dengan ketentuan hukum yang berlaku.

3. Tugas akhir ini dapat dijadikan sumber pustaka yang merupakan HAK BEBAS ROYALTI NON EKSKLUSIF.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Koordinator
Plagiasi



M. Irkham Mamungkas, ST., MT

Koordinator
Naskah Publikasi



Ary Dwi Astuti, S. Pd

Malang, 20 Oktober 2019
Yang Menyatakan



Anang Bio Pratama



KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas berkah, rahamat dan hidayah-Nya yang senantiasa dilimpahkan kepada penulis, sehingga bisa menyelesaikan skripsi dengan judul "ANALISIS SIFAT MATERIAL KOMPOSIT EPOXY DIPERKUAT SERAT PANDAN ALAS DENGAN PERENDAMAN NAOH 25 % PADA PENGUJIAN IMPACT DAN TARIK" sebagai syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana (S1) pada Program Sarjana Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Malang.

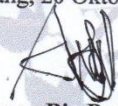
Dalam penyusunan skripsi ini banyak hambatan serta rintangan yang penulis hadapi namun pada akhirnya dapat melaluinya berkat adanya bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak baik secara moral maupun spiritual. Untuk itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Bapak Murjito, S.T., M.T Selaku Kepala Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Malang.
2. Bapak Drs. M. Jufri, S.T., M.T Selaku Dosen Pembimbing 1 yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan arahan selama penyusunan skripsi.
3. Bapak Dr.Ir. H. Suwarsono, M.T Selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan arahan selama penyusunan skripsi.
4. Dr.Ir. H. Suwarsono, M.T selaku dosen wali yang telah memberikan dukungan pengarahan selama masa perkuliahan.
5. Seluruh jajaran Dosen dan Staf Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Malang.
6. Seluruh staf laboratorium UMM & UB yang telah memberikan izin penelitian dan membantu kelancaran penelitian ini.
7. Kedua Orang tua yang telah memberikan doa dan dukungan moral maupun dana selama proses pembuatan skripsi.
8. Teman-teman Teknik Mesin 2015 A Universitas Muhammadiyah Malang yang selalu memberikan dukungan dalam penelitian skripsi ini.

9. Orang-orang terdekat saya Faridhatus Sholihah yang telah memberikan dukungan penuh dalam menyemangati saya untuk mengerjakan skripsi ini
10. Seluruh Keluarga Kontrakan Barokah yang selalu mensupport, membantu, menolong, menghibur terima kasih sudah memberikan semua itu semoga kekeluargaan kita tidak akan terputus sampai tua nanti.
11. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu memberikan dukungan.

Penulis mohon maaf atas segala kesalahan yang pernah dilakukan. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat untuk mendorong penelitian-penelitian selanjutnya.

Malang, 20 Oktober 2019


Anang Bio Pratama



DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR BIMBINGAN TUGAS AKHIR	iii
LEMBAR BIMBINGAN TUGAS AKHIR	iii
SURAT PERNYATAAN	v
KEASLIAN TULISAN	v
Abstrak	vi
Absract	vii
KATA PENGANTAR	viii
SERTIFIKASI PLAGIASI	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	3
BAB II DASAR TEORI.....	5
2.1 Komposit.....	4
2.1.1 Bahan Penguat (Reinforcement).....	7
2.1.2 Matriks (Resin).....	9
2.2 Proses Produksi Material Komposit.....	11
2.2.1 Proses Hand Lay Up.....	11
2.2.2 Sheet Moulding Compound (SMC).....	12
2.3 Bahan Tambahan Penyusun Komposit.....	13
2.4 Kekuatan Tarik.....	14
2.6 Teori Lapisan Tersusun.....	17
2.6.1 Continous Fiber Laminate	17
2.6.2 Discountinus Fiber Laminate	17
2.7 Proses Produksi Material Komposit.....	18
2.8 Bahan Tambahan Penyusun Komposit.....	18
2.9 Proses Produksi Material Komposit.....	19
2.10 Bahan Tambahan Penyusun Komposit.....	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	23
3.1 Metode Penelitian	23

3.2 Tempat Penelitian	23
3.3 Proses Pembuatan Material Uji.....	23
3.3.1 Persiapan Bahan dan Alat.....	23
3.3.2 Peralatan yang Digunakan	24
3.3.3 Pengujian Mekanik Spesimen	26
3.4 Alur Pembuatan Serat Pandan Alas	26
3.5 Perendaman Serat Dengan NaOH.....	28
3.6 Perendaman Serat Dengan Air Laut	29
3.7 Perlakuan Serat Pandan Alas	30
3.8 Pengujian Mekanik Komposit.....	34
3.9 Metode Analisa Data.....	36
3.10 Diagram Alir Proses Penelitian.....	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	38
4.1 Data Hasil Percobaan.....	38
4.1.1 Data Pengujian Impact	38
4.1.2 Pembahasan Uji Impact.....	38
4.2.1 Data Pengujian Tarik	42
4.2.2 Pembahasan Uji Tarik	42
BAB V PENUTUP.....	50
5.1 Kesimpulan	50
5.2 Saran	50
DAFTAR PUSTAKA.....	51
LAMPIRAN.....	53

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Komposisi Unsur Kimia Serat Alam	9
Tabel 2.2 Karakteristik Resin Epoksi	11
Tabel 2.3 Komposisi Kimia Serat Pandan	20
Tabel 3.1 Uji Tarik ASTM D 638-84 M1	25
Tabel 3.2 Dimensi Uji Tarik ASTM D 638-84 M1	25
Tabel 3.3 Spesimen Uji Impact Sesuai ASTM D265	33
Tabel 4.1 Data Hasil Pengujian Impact Tanpa Perendaman	38
Tabel 4.2 Data Hasil Pengujian Impact Dengan Perendaman NaOH.....	38
Tabel 4.3 Rata-rata Kekuatan Impact Tanpa Perendaman.....	39
Tabel 4.4 Rata-rata Kekuatan Impact Dengan Perendaman NaOH.....	39
Tabel 4.5 Bentuk Patahan Spesimen Uji Impact	41
Tabel 4.6 Data Hasil Pengujian Tarik Tanpa Perendaman	42
Tabel 4.7 Data Hasil Pengujian Tarik Dengan Perendaman NaOH	42
Tabel 4.8 Rata-rata Tegangan dan Regangan Tanpa Perendaman	42
Tabel 4.9 Rata-rata Tegangan dan Regangan Dengan Perendaman	43
Tabel 4.10 Bentuk Patahan Spesimen Uji Tarik.....	48

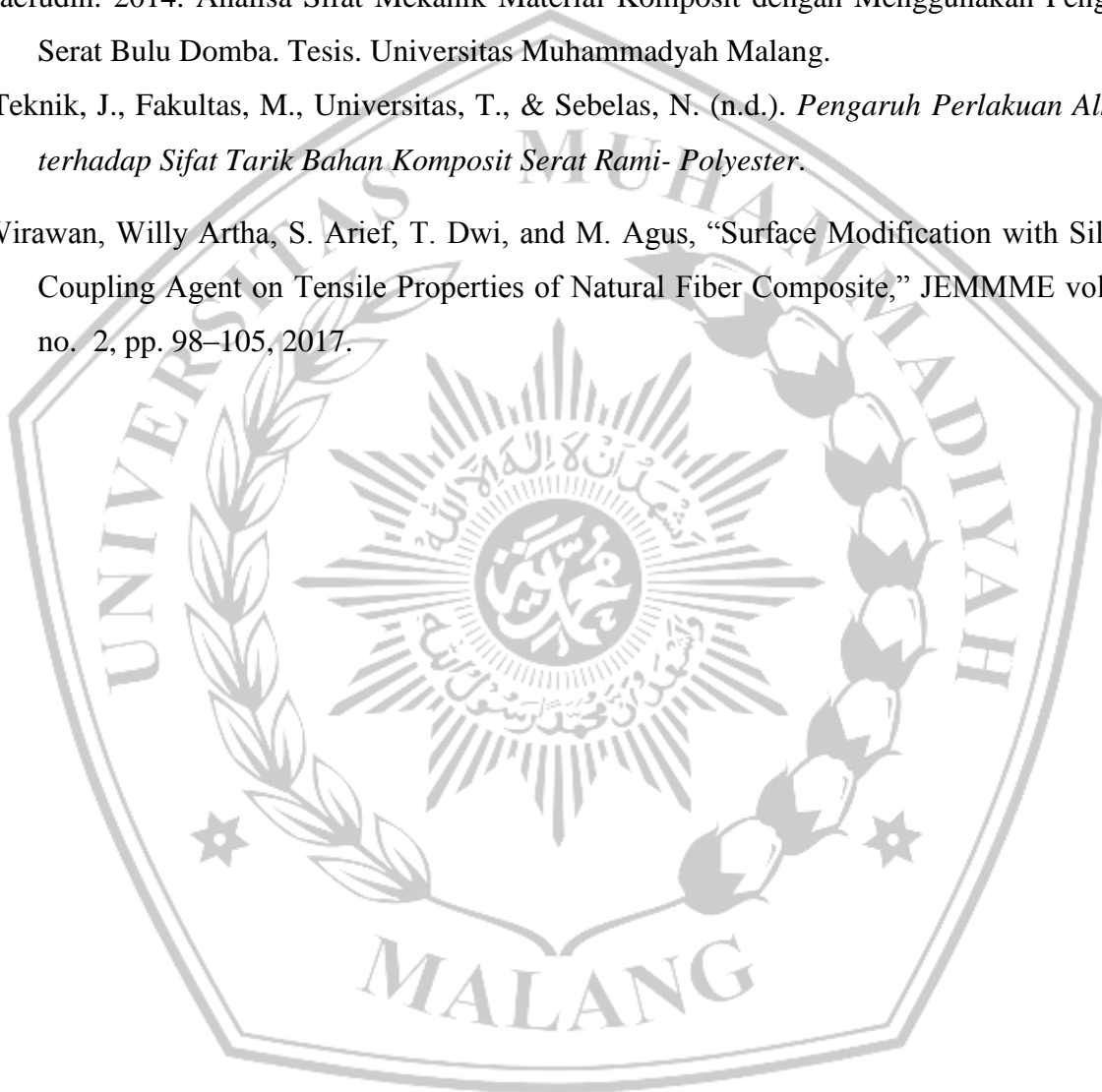
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Komposit Partikel.....	5
Gambar 2.2 Komposit Partikel Serpih	6
Gambar 2.3 Komposit Skeltal	6
Gambar 2.4 Komposit Laminer.....	6
Gambar 2.5 Komposit Serat	7
Gambar 2.6 Proses Hand Lay Up.....	12
Gambar 2.7 Kurva Tegangan dan Regangan	14
Gambar 2.8 Uji Tarik ASTM D638-84 M1	15
Gambar 2.9 Ilustrasi Skematis Pengujian Impact	16
Gambar 2.10 Bentuk Arah Serat	19
Gambar 2.11 Daun Pandan Alas	19
Gambar 3.4.1 Daun Dipukul Dengan Palu.....	26
Gambar 3.4.2 Daun yang Sebagiaian Gajih Sudah Dipisahkan	27
Gambar 3.4.3 Daun yang setiap bagaian telah dibersihkan	27
Gambar 3.4.4 Daun yang setiap bagaian telah dibersihkan	28
Gambar 3.4.5 Serat Pandan Yang Sudah Dibersihkan.....	28
Gambar 3.7.1 NaOH.....	29
Gambar 3.7.2 Aquarium.....	31
Gambar 3.7.3 Serat Pandan Alas.....	31
Gambar 3.7.4 Air Laut	31
Gambar 3.7.5 Proses Perendaman.....	32
Gambar 3.7.6 Wadah Tempat Serat	32
Gambar 3.7.7 Serat Pandan Alas Kering.....	32
Gambar 3.7.8 Serat pandan setelah perendaman.....	33
Gambar 3.7.9 Serat pandan tanpa perendaman	34
Gambar 3.8.1 Mesin Uji Tarik	39
Gambar 4.1 Grafik hubungan antara kekuatan tarik dengan presentase serat	43
Gambar 4.2 Grafik rata-rata antara tegangan tarik dengan presentase serat	44
Gambar 4.3 Grafik rata-rata antara regangan tarik dengan presentase serat.....	45
Gambar 4.4 Grafik hubungan antara tegangan dan regangan serat.....	46

DAFTAR PUSTAKA

- Aris P. 2014. *Pengaruh Variasi sudut serat nanas kelapa terhadap kekuatan mekanik komposit*. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Malang. Malang.
- Djaprie. 1981. *An Introduction to Composite Material*. Combrige University Press. New York.
- Materials Science & Engineering Series Robert M. Jones - *Mechanics of Composite Materials*-Taylor & Francis 1999 (1).pdf. (n.d.).
- George J., Thomas, S., and Bhagawan, S.S.2011 *Viscoelastic Properties of Short Pineapple Fibre Reinforced Low Density Polyethylene Composites*, Mahatama Gandhi University of India.
- Handoyo, Y. 2013. Uji Impak Metode Charpy Kapasitas 500 Joule. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 1 (2), 45–53. <http://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.hcl.2017.09.001>
- Iglesias, J. G., González-Benito, J., Aznar, A. J., Bravo, J., & Baselga, J. 2002. Effect of glass fiber surface treatments on mechanical strength of epoxy based composite materials. *Journal of Colloid and Interface Science*, 250(1), 251–260. <https://doi.org/10.1006/jcis.2002.8332>
- Jurusan, D., Mesin, T., Mataram, U., Majapahit, J., & Mataram, N. (2012). *PENGARUH ORIENTASI DAN FRAKSI VOLUME SERAT DAUN NANAS (ANANAS COMOSUS) TERHADAP KEKUATAN TARIK KOMPOSIT POLYESTER TAK JENUH (UP)* Paryanto Dwi Setyawan *, Nasmi Herlina Sari *, Dewa Gede Pertama Putra. 2(1), 28–32.
- Lokantara, I. P. 2012. Analisis Kekuatan Impact Komposit Polyester-Serat Tapis Kelapa Dengan Variasi Panjang Dan Fraksi Volume Serat Yang Diberi Perlakuan NaOH. *Dinamika Teknik Mesin*, 2(1), 47–54. <http://doi.org/10.29303/d.v2i1.111>
- Lokantara, I.P. 2012. Analisis Arah Dan Perlakuan Serat Tapis Serta Rasio Epoxy Hardener Terhadap Sifat Fisis Dan Mekanis Komposit Tapis/Epoxy. *Jurnal Energi Dan Manufaktur*. Universitas Udayana Bali.
- Munasir. 2011. Pengaruh Fraksi Serat Fiber Glas Searah dan Dua Arah Single Layer terhadap

- Kekuatan Tarik Bahan Komposit Polypropylene. Surabaya: Jurnal Penelitian Fisika dan Aplikasinya Vol.1,No. 1:2087-9946
- Nurmaulita. 2010. Pengaruh Orientasi Fraksi Serat Sabut Kelapa dengan Resin Polyester Karakteristik Papan Lembaran. Tesis. Universitas Sumatra Utara. Medan.
- Pelepah, S. 2015. *Pengaruh Waktu Perlakuan Alkali ... (Hidayatulloh dkk.)*. 12–17.
- S. Sutjipto. 2011 Aircraft Material - Ferrous, Bandung.
- Saefudin. 2014. Analisa Sifat Mekanik Material Komposit dengan Menggunakan Penguat Serat Bulu Domba. Tesis. Universitas Muhammadiyah Malang.
- Teknik, J., Fakultas, M., Universitas, T., & Sebelas, N. (n.d.). *Pengaruh Perlakuan Alkali terhadap Sifat Tarik Bahan Komposit Serat Rami- Polyester*.
- Wirawan, Willy Artha, S. Arief, T. Dwi, and M. Agus, “Surface Modification with Silane Coupling Agent on Tensile Properties of Natural Fiber Composite,” JEMMME vol. 2, no. 2, pp. 98–105, 2017.





Universitas Muhammadiyah Malang

Fakultas Teknik

Program Studi Teknik Mesin

Jl. Raya Tlogomas No. 246 Telp. (0341) 464318 Psw. 128 Malang

LEMBAR HASIL DETEKSI PLAGIASI SKRIPSI MAHASISWA PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG

Lembar hasil deteksi plagiasi ini menyatakan bahwa mahasiswa berikut:

Nama : Anang Bio Pratama

N I M : 201510120311040

Telah melalui cek kesamaan karya ilmiah (Skripsi) Mahasiswa dengan hasil sebagai berikut:

SKRIPSI	PRESENTASE KESAMAAN
BAB I (PENDAHULUAN)	10%
BAB II (TINJAUAN PUSTAKA)	24%
BAB III (METODOLOGI)	30%
BAB IV (HASIL DAN PEMBAHASAN)	10%
BAB V (KESIMPULAN DAN SARAN)	4%

Dengan hasil ini dapat disimpulkan bahwa hasil deteksi plagiasi ini telah memenuhi syarat ketentuan yang diatur pada Peraturan Rektor No. 2 Tahun 2017 dan berhak mengikuti Ujian Skripsi.

Malang, 11 Nopember 2019

Tim Plagiasi Teknik Mesin,

Mohamad Irkham M., ST., MT.